

Requested Patent: JP10340740A  
Title: LITHIUM BATTERY ;  
Abstracted Patent: JP10340740 ;  
Publication Date: 1998-12-22 ;  
Inventor(s): OKABE KAZUYA; KOJIMA TOSHIAKI; FUJII KENKICHI ;  
Applicant(s): YUASA CORP ;  
Application Number: JP19970150574 19970609 ;  
Priority Number(s): ;  
IPC Classification: H01M10/40; H01M10/02; H01M10/50 ;  
Equivalents: ;

#### ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently transmit heat generated on the inside of an electrode group to the inner side surface of a battery case by joining a positive sheet and a negative sheet via a separator layer, and alternately folding them, so that the surfaces of the positive electrode side and the negative electrode side come in contact with each other to form an electrode group, and bringing the folded peak part of the electrode group into contact with the inner surface of a battery case.  
**SOLUTION:** A positive sheet 1 is constituted by arranging an active material layer comprising a mixture of active material powder of lithium cobaltate or the like, a conductive material, a binder, a gelled electrolyte, and an electrolyte solution on the one side of a current collector 1a made of an aluminum foil. A negative sheet 2 is constituted by arranging an active material layer comprising carbon powder, the gelled electrolyte, and the electrolyte solution on the one side of a current collector 2b made of a copper foil. A separator layer 3 of the gelled electrolyte is arranged between the positive electrode 1 and the negative electrode 2, the positive side and the negative side are alternately folded and stacked to form an electrode group, an the electrode group is put into a battery case, so that the folded peak parts are brought into contact with the inner surface of the battery case. Thereby, a battery capable of preventing temperature rising of the battery is obtained.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-340740

(43)公開日 平成10年(1998)12月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 M 10/40  
10/02  
10/50

識別記号

F I  
H 01 M 10/40  
10/02  
10/50

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平9-150574

(22)出願日 平成9年(1997)6月9日

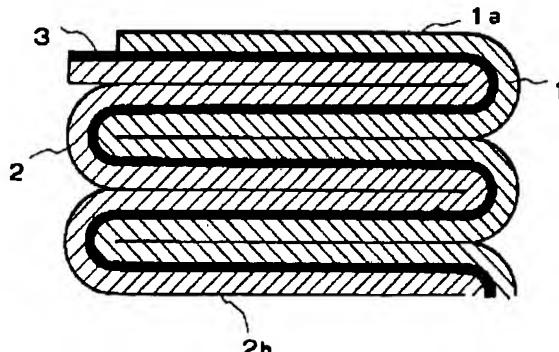
(71)出願人 000006688  
株式会社ユアサコーポレーション  
大阪府高槻市城西町6番6号  
(72)発明者 岡部一弥  
大阪府高槻市城西町6番6号 株式会社ユ  
アサコーポレーション内  
(72)発明者 小島敏明  
大阪府高槻市城西町6番6号 株式会社ユ  
アサコーポレーション内  
(72)発明者 藤井健吉  
大阪府高槻市城西町6番6号 株式会社ユ  
アサコーポレーション内

(54)【発明の名称】 リチウム電池

(57)【要約】

【目的】 電極内部で発生した熱が効率よく外部に拡散され、電池温度の上昇を防ぐことが出来る構造の電池を提供することを目的とする。

【構成】 集電体に活性物質を塗布した正極シート及び負極シートをセパレータ層を介して接合して形成した電極シートを、正極側、負極側の面が接するように交互に谷折りして極群を形成し、且つこの極群の山折りの部分が電池容器内側面に接しているリチウム電池とすることで、上記目的を達成できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 集電体に活物質を塗布した正極シート及び負極シートをセパレータ層を介して接合して形成した電極シートを、正極側、負極側の面が接するように交互に谷折りして極群を形成し、且つこの極群の山折りの部分が電池容器内側面に接していることを特徴とするリチウム電池。

【請求項2】 前記電池容器の外側面に放熱フィン又は凸溝が形成されている請求項1記載のリチウム電池。

【請求項3】 前記極群の谷折りした面に熱伝導性の放熱フィルムを挟み込み、且つこの熱伝導性放熱フィルムが電池容器内側面に接している請求項1記載のリチウム電池。

【請求項4】 前記電池容器と極群の隙間に熱伝導性のゲル又は固体を配置している請求項1記載のリチウム電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気自動車、据置式電源等に使用される大容量の電源装置に使用される大型リチウム電池の電池容器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】大型リチウム電池は、充放電によって発熱し、温度上昇による寿命の低下及び充放電特性の低下が生じる。しかし、従来の電極の積層では、正極又は負極の片側のみが谷折りして積層されており、極群内部に発熱した熱は熱伝導性の低い活物質層、及びセパレータ層によって封じ込められて蓄熱し、極群内部の温度が上昇するなどの問題があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このため、従来の大型リチウム電池の場合、極群内部で発熱した熱を放熱するために、電池容器端子にフィンをつけるなどしていた。しかし、放熱するためのフィンによる、体積増加及びフィンが高価なためコスト増が問題となっていた。また、この構造では集電体を通って熱を伝導するため、大きな極板では充分な熱伝導、及び放熱は行われず、蓄熱性の大きい極群平面中心部の熱を効率良く廃熱することが出来なかつた。

【0004】このため、電池各部の温度に差が発生し、通常行われている電池電圧による充放電制御では、電極各部における制御電圧が不適切になるため、温度検出した温度と大きく温度に差が出た部分によっては、その部分が過放電若しくは過充電されてサイクル寿命性能低下の原因となっていた。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1は、集電体に活物質を塗布した正極シート及び負極シートをセパレータ層を介して接合して形成した電極シートを、正極側、負極側の面が接するように交互に谷折りして極群を

形成し、且つこの極群の山折りの部分が電池容器内側面に接していることを特徴とするリチウム電池である。

【0006】本発明の第2は、前記電池容器の外側面に放熱フィン又は凸溝が形成されているリチウム電池である。

【0007】本発明の第3は、前記極群の谷折りした面に熱伝導性の放熱フィルムを挟み込み、且つこの熱伝導性放熱フィルムが電池容器内側面に接しているリチウム電池である。

【0008】本発明の第4は、前記電池容器と極群の隙間に熱伝導性のゲル又は固体を配置しているリチウム電池である。

## 【0009】

【発明の実施の形態】本発明は以下の形態で実施することができる。即ち、金属箔集電体の片面にゲル電解質を含む活物質層を配した片面作用の正負電極をセパレータとしてゲル電解質を用いて、正極側、負極側の面に交互に谷折りして積層した極群と、この極群を収納する金属製角形電池容器からなる大型リチウム電池において、極群の山折りされた部分が電池容器内側面に密着するよう電池容器に配置する。正極側、負極側の接触する電池容器外側面にいずれも放熱フィン又は凸溝が1面若しくは複数面に配置されており、更に谷折りされた面に熱伝導性の放熱フィルムを挟み込んで、且つこの熱伝導性フィルムが電池容器内側面に接する様に電池容器に配置する。更に、これら極群と電池容器との隙間に熱伝導性のゲルを配置して、大型リチウム電池とした。

## 【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。なお、本発明の電極、電池容器のサイズ、材料、その他の極群材料などは以下に示した実施例に限定されるものではない。

【0011】図1は本発明に用いる極群の要部断面図、図2は本発明に用いる極群の谷折りした面に放熱フィルムを挟み込んだ状態の要部断面図、図3は本発明のリチウム電池の要部断面図、図4は本発明の単電池の分解図、図5は図4の単電池の斜視図、図6は単電池の集合モジュールの斜視図である。

【0012】正極1は、幅120mm×17.8mのアルミニウム箔からなる集電体1aの片面にコバルト酸リチウム(LiCoO<sub>2</sub>)等の活物質粉末と、アセチレンブラック等の電導剤と結着剤及びゲル電解質である例えばポリエチレンオキサイド(PEO)と電解液である例えば6フッ化リン酸リチウム(LiPF<sub>6</sub>)のプロピレンカーボネート(PC)溶液からなる電解液の混合物からなる合剤(活物質層)が配置されている。

【0013】負極2は、123mm×17.9mの銅箔からなる集電体2bの片面に、炭素粉末とPEO及び電解液の混合物からなる合剤(活物質層)が配置されている。ゲル電解質層3(セパレータ層)は正極1と負極2

の間に配置されており、これら正極側と負極側を交互に、正極を127回谷折りして積層し、負極を128回谷折りして積層して106Ahの極群10を得た。

【0014】角形電池容器11は厚さ2mmのアルミニウムからなる角形缶であり、極群の平行面に幅3mm、高さ1mm、長さ130mmの円弧状の電池容器外側面に突出した凸溝をプレス成形した。尚、この電池容器には、モジュール組立を容易にするために電池容器の極群と平行な面にモジュール組み付け位置決め用突起の凸凹をプレス成形してもよい。この極群の平行面にプレス成形済みの容器に、同様にして極群の平行でない面に幅3mm、高さ1mm、長さ130mmの電池容器外側面に突出する凸溝をプレス成形した。なお、前記の電池容器内面には、極群の正極と負極が電池容器を介してショートしないように厚さ40μmのポリプロピレンの樹脂コーティングが施されている。尚、極群を非電子伝導性の樹脂で包み込んでも良い。

【0015】次に、前記角形電池容器11に極群10を挿入し、アルミニウムからなる蓋8をはめ込み、レーザー溶接を行い封口した。なお、端子9にはポリエチレン製のパッキンを用いてボルト・ナット7によって封口してある。

【0016】以上のようにして高さ147mm、横107mm、幅80mmの本発明電池1を得た。尚、本発明電池1の端子6は図6に示したように縦方向に配置しており、端子の高さは5mmである。

【0017】次に、上記電極を用いて、極群の山折りの部分が電池容器内側面に接していない比較電池1を得た。

【0018】更に、上記電極を用いて、負極を通常の渦巻き式とし、正極のみが谷折りして積層された極群を作成し、これを極群の山折りされた部分が電池容器内側面に接するようにして、電池容器に挿入して比較電池2を得た。

【0019】これらの電池を4個直列にして配置し、下側から一定圧力の空気で強制冷却を行った状態で、1C充電を1時間行った。この充電1時間後の極群中心部と電池容器内側面の温度は、比較電池2では中心部6℃、容器内側面3℃の温度上昇となり、中心部及び電池内側面の温度差は3℃にも達した。また、比較電池1では中心部9℃、容器内側面0.5℃となり、温度上昇は比較電池2よりも大きい9℃となった。これは、電池容器に電極が接していないため、空気の断熱層ができ、効率的な熱伝導ができなくなつたことによるものと考えられる。本発明電池1では、中心部4℃、容器内側面2℃の温度上昇となり効率的な熱伝導ができていることが確認された。なお、強制冷却を行わない場合では、本発明電池1の電池温度は、中心部11℃、電池容器内側面8℃となり、強制冷却を行う冷却風が通過できる、電槽外面に設けた凸溝が有効であることが確認された。この凸溝

は、単電池で使用する場合、冷却フィンなどで代用可能である。

【0020】この本発明電池1の谷折りした面に熱伝導性の放熱フィルム4として、正極側にアルミ箔、負極側に銅箔は挟み込み、且つこのそれぞれのフィルムが、電池容器内側面に接する様に配置した本発明電池2を作成した。これによって、本発明電池2の幅は83mmの電池となつたが、下側から一定圧力の空気で強制冷却を行つた状態で、1C充電を1時間行った時の電池温度は、中心部3℃、容器内側面1℃となり最も低い中心部分の温度を示した。

【0021】更に、本発明電池2の電池容器と極群との隙間に、熱伝導性の固体5として、正極側は粉末のアルミニウムを含有するポリエチレン樹脂、負極側に粉末の銅を含有するポリエチレン樹脂を注入し、本発明電池3を作成した。この本発明電池3を用いて下側から一定圧力の空気で強制冷却を行つた状態で、1C充電を1時間行った時の電池温度は、中心部2.5℃、容器内側面0.5℃となりわずかであるが、本発明電池2よりも低い温度を示した。

#### 【0022】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明は、次に記載する効果を奏する。

【0023】(1) 請求項1記載のリチウム電池は極群が正極側、負極側の面に交互に谷折りして積層し、山折りの部分が電池容器内側面に接しているため、極群内部に発生した熱を効率よく電池容器の内側面にまで伝えることができる。

【0024】(2) 請求項2記載のリチウム電池は電池容器の正極側、負極側のいずれにも1面もしくは複数の外側面に放熱フィン、又は外側面に突出する凸溝が配置されていることより、電池容器の内側面に伝えられた熱を効率よく廃熱し、電池内部の温度を低く保つことができる。

【0025】(3) 請求項3記載のリチウム電池は、極群の谷折りした面に熱伝導性の放熱フィルムを挟み込み、且つ熱伝導性放熱フィルムが電池容器内側面に接していることにより、極群内部に発生した熱を効率よく電池容器の内側面にまで伝えることができる。

【0026】(4) 請求項4記載のリチウム電池は、電池容器と極群の隙間に熱伝導性のゲル又は固体を配置していることにより、極群周囲に伝えられた熱を効率よく電池容器の内側面にまで伝えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に用いる極群の要部断面図である。

【図2】本発明に用いる極群の谷折りした面に放熱フィルムを挟み込んだ状態の要部断面図である。

【図3】本発明のリチウム電池の要部断面図である。

【図4】本発明の単電池の分解図である。

【図5】図4の単電池の斜視図である。

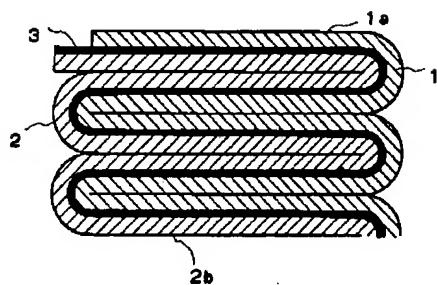
【図6】単電池の集合モジュールの斜視図である。

【符号の説明】

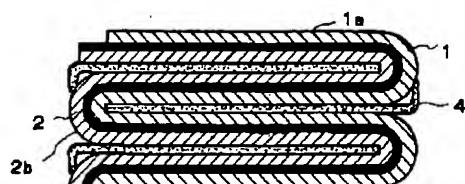
- 1 正極
- 2 負極
- 1a, 2b 集電体
- 3 ゲル電解質層(セパレータ層)
- 4 放熱フィルム
- 5 热伝導固体

- 6 安全弁
- 7 端子固定ボルト・ナット
- 8 蓋
- 9 端子
- 10 極群
- 11 角形電池容器
- 12 モジュール組み付け位置決め用凸凹突起

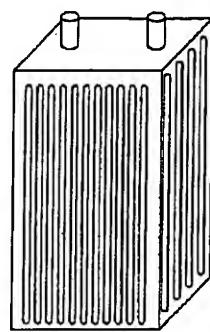
【図1】



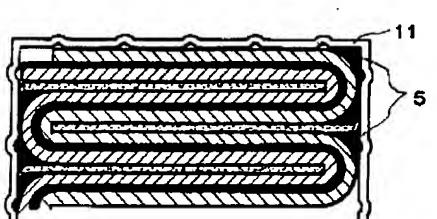
【図2】



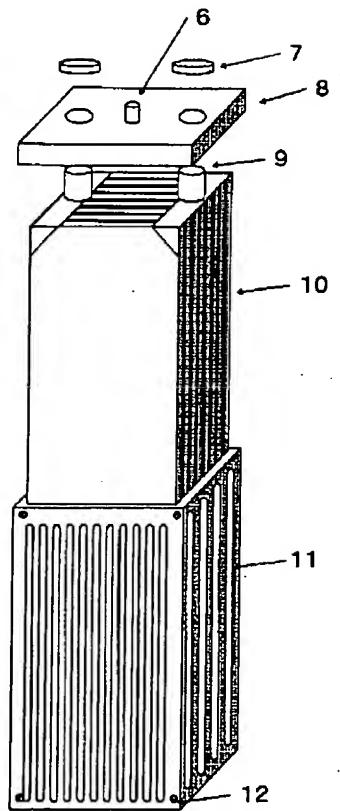
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】

